

特集：雪氷特集

雪氷防災実験棟の20年間の運用実績と今後の展望

雪氷防災研究部門 雪氷環境実験室 室長 小杉 健二
特別技術員 富樫 数馬



はじめに

積雪地域の様々な環境を室内で再現し、雪崩や吹雪などの雪氷災害の発生機構や対策技術を研究するための大型実験施設「雪氷防災実験棟」は、雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所に平成9年3月に建設以来20年間にわたり運用を続けてきました。雪氷防災実験棟では当研究所の研究開発を行う他に、大学等との共同研究により共用実験施設としての役割も果たしてきました。本稿では雪氷防災実験棟の特徴をまとめるとともに、運用実績をご紹介します。

雪氷防災実験棟の特徴と活用例

雪氷防災実験棟には -30°C まで温度を下げることのできる大型の低温室に、表1に示す各種

の実験装置が備えられています。これらの内、降雪装置Aは $5\text{m} \times 3\text{m}$ の範囲に人工雪を1時間に 3cm 積もらすことができ、天然のものと同様の樹枝状結晶を降らすものとして世界最大で、この実験施設の最大の特徴です。この装置を用いることにより、雪崩や吹雪などの現象を従来に比べより実際に近い状態で再現できるようになりました。実験テーブルは傾斜させることができ、その上に降雪装置を用いて積雪を形成して斜面積雪の性質の変化や雪崩の発生条件に関する実験を行うことが可能です。日射装置を用いては、光の強さと融雪量の関係を探ることなどができます。風洞や横風発生装置を用いると、吹雪や着雪に関する実験を行うことが可能です。

平成26年2月に南岸低気圧が関東甲信地方に大雪をもたらし、大型の体育館をはじめ多数の建築物が損壊等の被害を受けました。屋根に

表1 雪氷防災実験棟の主な装置

装 置	性 能
降雪装置A	降雪強度： $0 \sim 1\text{mm/時}$ （水換算） 樹枝状結晶（径 $0.5 \sim 5\text{mm}$ ）
降雪装置B	降雪強度： $0 \sim 5\text{mm/時}$ （水換算） 氷球（径約 0.025mm ）
降雨装置	降雨強度： $0 \sim 6\text{mm/時}$
日射装置	日射強度： $0 \sim 1000\text{W/m}^2$
実験テーブル	寸法： $3\text{m} \times 5\text{m}$ 、傾斜角： $0 \sim 45^{\circ}$
風洞装置	寸法： $1\text{m} \times 1\text{m} \times 14\text{m}$ （測定領域） 風速： $0 \sim 20\text{m/s}$
横風発生装置	風速： $0 \sim 10\text{m/s}$



写真1 雪の積もった屋根に雨が降った場合の荷重増加に関する実験

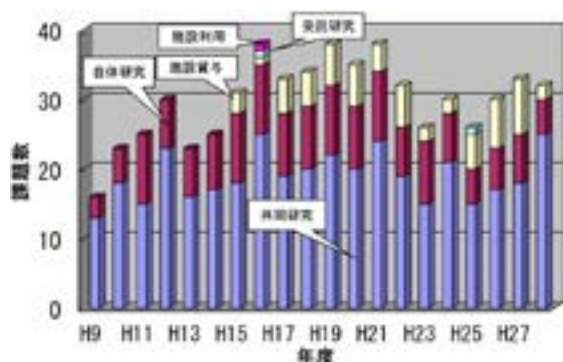


図1 雪氷防災実験棟における研究課題数の推移

雪が降り積もった後に雨が降って雪に浸み込み、想定を超える荷重がかかったことが原因でした。このような状況下で発生し得る、屋根にかかる荷重を調べるために、当研究所は外部の関連研究者らと連携し、野外実験と雪氷防災実験棟を用いた室内実験（写真1）に取り組みました。野外実験が天候に左右されるのに対し、室内実験は計画的にデータを得られるのが強みです。こうして得られた研究成果は建築物の設計荷重指針の見直しに役立てられています。

20年間の運用実績

雪氷防災実験棟の供用開始以来20年間の研究課題数の推移を図1に示します。外部への供用期間が半年間だった初年度を除き、毎年度20ないし30数課題の実験を行ってきたことが分かります。点検・整備期間を除いて稼働率を計算すると90%前後を維持しており、共用実験施設として非常に有効に活用されています。

図2は研究テーマと利用機関の割合を表します。雪氷が関連する各種災害に関する研究が行われていることが分かります。雪氷防災実験棟の利用機関の割合は、当研究所自体は約4分の1で、大学が最も多く約3分の1を占めます。民間企業の利用も4分の1程度に及んでいます。

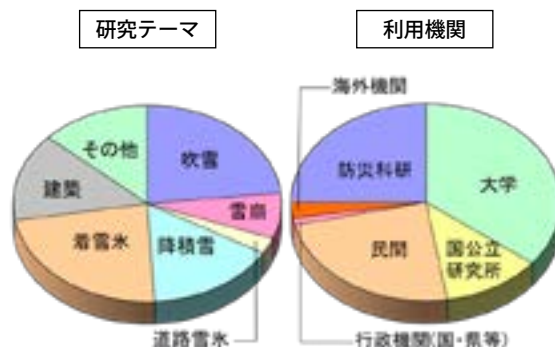


図2 雪氷防災実験棟において平成9～28年度に実施された研究のテーマ（左）と利用機関（右）の割合。総研究課題数は598。

平成28年度から気象災害軽減イノベーションセンターの活動にも利用されるようになり、産業界との連携の機会が増えつつあります。スイス、フランス、ロシア、ノルウェー、中国等の海外の研究機関からも研究者が訪れています。

今後の展望

今年9月に日本雪氷学会と日本雪工学会が共同で開催した雪氷研究大会において、雪氷防災実験棟に関するスペシャルセッションが設けられました。これまでに共同研究などで雪氷防災実験棟を利用した大学等の研究者らから最近の研究成果が発表されるとともに、今後期待される機能について議論がなされ、多種類の結晶の降雪や湿雪の濡れ度合いの調節などが挙げられました。これらは近年様々な形で生じている雪氷災害に応じたもので、実験の装置や技術の更なる高度化の必要性を感じました。今後こうした要望の実現に取り組むとともに、これまで以上に雪氷防災実験棟を活用して研究を推進してまいります。